



Die Erfindung betrifft eine Energieführungskette mit einer Anzahl gelenkig miteinander verbindbaren, aus mit Abstand zueinander angeordneten Seitenlaschen und Querstegen bestehenden Kettengliedern, wobei zur Bestimmung des Schwenkwinkels an den Seitenlaschen um eine gemeinsame Gelenkachse sich erstreckende Langlöcher vorgesehen sind, die mit den an den benachbarten Kettenlaschen befestigten Anschlagzapfen zusammenarbeiten.

Energieführungsketten der eingangs genannten Art sind z.B. in der EP 01 54 882 beschrieben und dargestellt. Eine lösbare Verbindung zwischen jeweils zwei miteinander zusammenarbeitenden Seitenlaschen ist mittels Gelenkbohrungen und Gelenkzapfen mit Rastköpfen herstellbar. Die Größe des Schwenkwinkels ist hierbei durch in Langlöchern angeordnete Anschlagzapfen bestimmt.

Ausgehend von dem obigen Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäße Energieführungskette mit einfachen konstruktiven Mitteln so zu verbessern, daß die Seitenlaschen miteinander einfach unverlierbar verbindbar sind und problemlos gelöst werden können.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Langlöcher die Seitenlaschen durchqueren und jeweils einen Führungsabschnitt und mindestens einen Einlaßabschnitt für die mit ihnen zusammenarbeitenden Anschlagzapfen besitzen und daß die Anschlagzapfen durch die Einlaßabschnitte hindurchführbar und im Betriebszustand des Kettengliedes die Langlöcher hintergreifende Köpfe besitzen, die mit Schwenkwinkel-Begrenzungskörpern lösbar verbindbar sind, durch die die Anschlagzapfen den Schwenkwinkel festlegend in ihren Führungsabschnitten gehalten sind.

Man erkennt, daß die Erfindung jedenfalls dann verwirklicht ist, wenn die Anschlagzapfen so ausgebildet und mit solchen Körpern versehen sind, die verhindern, daß die Anschlagzapfen im Betriebszustand der Energieführungskette in die Einlaßabschnitte gelangen. Da die Köpfe die Langlöcher nur in den Bereichen der Einlaßabschnitte durchqueren können und sie sich während des Betriebes der Energieführungskette außerhalb der Einlaßabschnitte befinden, ist sichergestellt, daß es nicht zu einem ungewollten Lösen der miteinander zusammenarbeitenden Laschen kommt.

Weitere zweckmäßige und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Führungsabschnitte der kreisbogenförmigen Langlöcher eine konstante und auf die Dicke der Anschlagzapfen abgestimmte Breite besitzen und daß die Einlaßabschnitte als auf die Köpfe der Anschlagzapfen ausgelegte Erweiterungen der Führungsabschnitte ausgebildet sind. Hierbei ist es zweckmäßig, wenn der Querschnitt der Anschlagzapfen kreisrund oder oval ist. Der Anschlagzapfen besteht aus einem im Querschnitt kreisrunden oder ovalen Abschnitt, der auf die Breite seines Führungsabschnittes abgestimmt ist, so daß eine annähernd spielfreie Führung des Anschlagzapfens in dem Führungsabschnitt gewährleistet ist.

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Langlöcher als hinterschnittene Nuten ausgebildet sind und daß die Hinterschnitte auf den den Köpfen zugekehrten Seiten der Seitenlaschen

ausgebildet sind. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn die Tiefe der Hinterschnitte der Höhe der Köpfe entspricht. Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß aus den Seitenlaschen keine Teile herausragen, die mit den Energieleitern in Berührung kommen könnten.

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Breite der Köpfe auf die Breite der Hinterschnitte abgestimmt ist, wobei die Hinterschnitte auf den Innenseiten der Seitenlaschen ausgebildet sein können.

Bezüglich einer guten Verbindung zwischen den Anschlagzapfen und den Schwenkwinkel-Begrenzungskörpern ist es zweckmäßig, wenn die Anschlagzapfen axiale Bohrungen besitzen und wenn die Schwenkwinkel-Begrenzungskörper in diese Bohrungen einsteckbare Zapfen aufweisen.

Eine schnelle und gute Verbindung zwischen den Anschlagzapfen und den Schwenkwinkel-Begrenzungskörpern ist z.B. dann herstellbar, wenn diese aus jeweils einem Zapfen und einem Anschlagstück bestehen. Hierbei können diese Maßnahmen auch so getroffen sein, daß die Bohrungen der Anschlagzapfen durchgehend sind und an ihren, den Köpfen abgekehrten Enden, Erweiterungen besitzen, in denen als Kopfstücke ausgebildete Enden der Zapfen angeordnet sind. Der Schwenkwinkel ist zum einen durch die Länge der Langlöcher und zum anderen durch die Länge der Anschlagstücke definiert, und zwar derart: je größer bzw. kleiner die Länge der Anschlagstücke bzw. Langlöcher, gemessen in Schwenkrichtung ist, um so geringer ist der Schwenkwinkel zweier Seitenlaschen. Daher ist es vorteilhaft, wenn für die vorgeschlagene Energieführungskette Anschlagstücke mit unterschiedlicher Länge zur Verfügung stehen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die Außenseite einer Seitenlasche,

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II nach Fig. 1,

Fig. 3 die Innenseite der in Fig. 1 dargestellten Seitenlasche,

Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV nach Fig. 3,

Fig. 5 einen Schwenkwinkel-Begrenzungskörper,

Fig. 6 den in Fig. 5 dargestellten Schwenkwinkel-Begrenzungskörper in Richtung des Pfeiles VI,

Fig. 7 den mit VII dargestellten Abschnitt der Seitenlasche mit Langlöchern nach Fig. 3 vergrößert dargestellt und

Fig. 8 den mit VIII dargestellten Abschnitt der Seitenlasche mit Anschlagzapfen nach Fig. 3 vergrößert dargestellt.

In den Fig. 1 und 3 ist eine Seitenlasche für eine Energieführungskette zum Führen von Energieleitern, insbesondere Kabeln oder Schläuchen, von einem Energiespender zu einem ortsveränderlichen Verbraucher dargestellt. Eine solche Energieführungskette besteht aus einer Anzahl gelenkig miteinander verbundener, aus Seitenlaschen 10 und Querstegen bestehenden Kettengliedern, wobei zur Bestimmung des Schwenkwinkels an den Seitenlaschen 10 um eine gemeinsame Gelenkachse 100 und 102 sich erstreckende Langlöcher 12, 14 und 16 vorgesehen sind, die mit Anschlagzapfen 20, 22 und 24 der benachbarten Seitenlaschen zusammenarbeiten.

Die Langlöcher 12, 14 und 16 durchqueren die Seitenlaschen 10 und besitzen jeweils einen Führungsabschnitt 30, 32 und 34 und mindestens einen Einlaßabschnitt 36,

38 und 40 für die mit ihnen zusammenarbeitenden Anschlagzapfen 20, 22 und 24.

Die Anschlagzapfen 20, 22 und 24 besitzen durch die Einlaßabschnitte 36, 38 und 40 hindurchführbare und in Betriebszustand des Kettengliedes die zugeordneten Langlöcher 30, 32 und 34 hintergreifende Köpfe 40. Die Anschlagzapfen 20, 22 und 24 sind mit Schwenkwinkel-Begrenzungskörpern 42 (Fig. 5, 6) lösbar verbindbar, durch die die Anschlagzapfen 20, 22 und 24 den Schwenkwinkel festlegend in ihren Führungsabschnitten gehalten sind. Die Führungsabschnitte 30, 32 und 34 der kreisbogenförmigen Langlöcher 12, 14 und 16 besitzen eine konstante und auf die Dicke der Anschlagzapfen 20, 22 und 24 abgestimmte Breite. Die Einlaßabschnitte 36, 38 und 40 sind als auf die Köpfe 40 der Anschlagzapfen 20, 22 und 24 ausgelegte Erweiterungen der Führungsabschnitte 30, 32 und 34 ausgebildet.

Insbesondere Fig. 8 läßt erkennen, daß der Anschlagzapfen 20 im Querschnitt oval ist und der Kopf 4 zwei quer zum Anschlagzapfen sich erstreckende Flügel 7 und 8 besitzt, die in den Hinterschnitten 50 (Fig. 7) versenkt geführt sind. Die Flügel 7 und 8 sind hierbei so bemessen, daß ihre lichte Breite  $d_1$  der lichten Breite  $d_2$  der Hinterschnitte 50 entspricht. Die lichte Breite  $d_3$  des in dem Führungsabschnitt 34 mit der Breite  $d_4$  geführten Teiles des Anschlagzapfens 20 ist so bemessen, daß der Anschlagzapfen in dem Führungsabschnitt 34 spielfrei geführt ist.

Insbesondere die Fig. 3 und 7 lassen erkennen, daß die Langlöcher 12, 14 und 16 als hinterschnittene Nuten ausgebildet sind und

daß die Hinterschnitte 50, 52 und 54 auf den den Köpfen 4 zugekehrten Seiten der Seitenlaschen 10 ausgebildet sind. Die Tiefe der Hinterschnitte 50, 52 und 54 entspricht der Höhe der Köpfe 4, so daß diese aus den Innenseiten der Seitenlaschen 10 nicht hervorstehen. Die Breite der Köpfe 4 ist auf die Breite der Hinterschnitte 50 abgestimmt, wobei die quer zu dem Anschlagzapfen 20 sich erstreckenden Vorsprünge 7 und 8 mit dem Hinterschnitt 50 zusammenarbeiten. Hierbei sind die Hinterschnitte 50, 52 und 54 auf den Innenseiten der Seitenlaschen 10 ausgebildet.

Die Fig. 5, 6 und 8 lassen ferner erkennen, daß die Anschlagzapfen 20, 22 und 24 axiale Bohrungen 60, 62 und 64 besitzen und daß die Schwenkwinkel-Begrenzungskörper 42 in diese Bohrungen 60, 62 und 64 einsteckbare Zapfen 66 aufweisen.

Hierbei besteht jeder Schwenkwinkel-Begrenzungskörper 42 aus jeweils einem Zapfen 66 und einem Anschlagstück 72. Die Bohrungen 60, 62 und 64 der Anschlagzapfen 20, 22 und 24 sind durchgehend und an ihren den Köpfen 4 abgekehrten Enden besitzen sie Erweiterungen 61, 63 und 65, in denen als Kopfstücke 68 (Fig. 5) ausgebildete Enden der Zapfen 66 angeordnet sind. Die Zapfen 66 der Schwenkwinkel-Begrenzungskörper 42 sind in axialer Richtung geschlitzt, so daß der Kopf 68, obwohl er im Durchmesser größer ist als der Innendurchmesser der Bohrungen 60, 62 und 64, durch diese Bohrungen hindurchsteckbar ist. Somit ist eine unverlierbare Verbindung zwischen dem Schwenkwinkel-Begrenzungskörper 42 und dem Anschlagzapfen 20 herstellbar.

Ferner lassen die Fig. 5 und 6 erkennen, daß das Anschlagstück 72 und der Zapfen 66 über einen Steg 70 miteinander verbunden ist.

Die Länge des Anschlagstückes 72, gemessen in Schwenkrichtung der Anschlagzapfen 20, 22 und 24, entspricht mindestens der Länge der Einlaßabschnitte 36,

38 und 40, gemessen in derselben Richtung. Liegen zwei miteinander zusammenarbeitende Seitenlaschen 10 auf einer Geraden, dann schlägt der in dem Langloch 16 geführte Anschlagzapfen gegen die Langlochstirnseite 105 (Fig. 7), während beim maximalen Schwenkwinkel der Seitenlaschen dieser Anschlagzapfen über die Stirnseite 103 seines Anschlagstückes 72 gegen die Stirnseite 101 stößt. Der Anschlagzapfen befindet sich hierbei außerhalb des Einlaßabschnittes 40.

Jeder Anschlagzapfen 20, 22 und 24 hat jeweils eine Vertiefung 90, 92 und 94, in welcher der zugeordnete Steg 70 des Schwenkwinkel-Begrenzungskörpers 42 versenkt angeordnet ist. Die Stirnseite des Kopfes 4 und die Deckseite des Schwenkwinkel-Begrenzungskörpers 42 liegen daher in derselben Ebene.

Ferner lassen die Figuren erkennen, daß die einander zugekehrten Seiten der miteinander zusammenarbeitenden Seitenlaschen 10 im Bereich der Gelenkachsen 100 und 102 miteinander zusammenarbeitende Gelenkkörper 110 und 112 besitzen, die miteinander lösbar verbindbar sind. Die Gelenkkörper 110 und 112 besitzen die Form von Hohlzylinderabschnitten, die koxial zueinander angeordnet und formschlüssig miteinander verbindbar sind. Der Innendurchmesser des Gelenkkörpers 100 ist auf den Außendurchmesser des Gelenkkörpers 112 abgestimmt, so daß spielfreie Schwenkbewegungen der miteinander zusammenarbeitenden Seitenlaschen gewährleistet sind.

Die aus Kunststoff bestehenden und z.B. durch Spritzgießen hergestellten Seitenlaschen 10 können wie folgt zusammengebaut werden:

Zwei identische Laschen 10 werden so zueinander angeordnet, daß die Anschlagzapfen 20, 22 und 24 mit den Einlaßabschnitten 36, 38 und 40 kommunizieren. Daraufhin werden diese Laschen in Richtung der Schwenkachse 100 und gegeneinander gedrückt, bis die Köpfe der Anschlagzapfen die Einlaßabschnitte 36, 38 und 40 durchquert haben und auf der anderen Seite der Seitenlasche erscheinen. In dieser Position haben die miteinander verbundenen Seitenlaschen einen maximalen Schwenkwinkel eingenommen. Sie werden sodann zumindest teilweise gegeneinander verschwenkt und mit Schwenkwinkel-Begrenzungskörpern 42 versehen. Somit sind diese Seitenlaschen gelenkig miteinander verbunden. Daraufhin können jeweils zwei spiegelbildlich zueinander angeordnete Seitenlaschen 10 mit Querstegen und Energieleitern bestückt werden.

#### Patentansprüche

1. Energieführungskette mit einer Anzahl gelenkig miteinander verbindbaren, aus mit Abstand zueinander angeordneten Seitenlaschen und Querstegen bestehenden Kettengliedern, wobei zur Bestimmung des Schwenkwinkels an den Seitenlaschen um eine gemeinsame Gelenkachse sich erstreckende Langlöcher vorgesehen sind, die mit den an den benachbarten Seitenlaschen befestigten Anschlagzapfen zusammenarbeiten, dadurch gekennzeichnet, daß die Langlöcher (12, 14, 16) die Seitenlaschen (10) durchqueren und jeweils einen Führungsabschnitt (30, 32, 34) und mindestens einen Einlaßabschnitt (36, 38, 40) für die mit ihnen zusammenarbeitenden Anschlagzapfen (20, 22, 24) besitzen und; daß die Anschlagzapfen (20, 22, 24) durch die Einlaßabschnitte (36, 38, 40) hindurchführbare und im Betriebszustand des Kettengliedes die Langlöcher

- (30, 32, 34) hintergreifende Köpfe (40) besitzen, die mit Schwenkwinkel-Begrenzungskörpern (42) lösbar verbindbar sind, durch die die Anschlagzapfen (20, 22, 24) den Schwenkwinkel festlegend in ihren Führungsabschnitten (30, 32, 34) gehalten sind. 5
2. Energieführungskette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsabschnitte (30, 32, 34) der kreisbogenförmigen Langlöcher (12, 14, 16) bis auf ihre Enden eine konstante und auf die Dicke der Anschlagzapfen (20, 22, 24) abgestimmte Breite besitzen und 10
- daß die Einlaßabschnitte (36, 38, 40) als auf die Köpfe (40) der Anschlagzapfen (20, 22, 24) ausgelegte Erweiterungen der Führungsabschnitte (30, 32, 34) ausgebildet sind. 15
3. Energieführungskette nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Anschlagzapfen (20, 22, 24) radial spielfrei geführt ist. 20
4. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Langlöcher (12, 14, 16) als hinterschnittene Nuten ausgebildet sind und 25
- daß die Hinterschnitte (50, 52, 54) auf den den Köpfen (40) zugekehrten Seiten der Seitenlaschen (10) ausgebildet sind.
5. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe der Hinterschnitte (50, 52, 54) der Höhe der Köpfe (40) entspricht. 30
6. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Köpfe (40) auf die Breite der Hinterschnitte (50) abgestimmt ist. 35
7. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Hinterschnitte (50, 52, 54) auf den Innenseiten der Seitenlaschen (10) ausgebildet sind.
8. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlagzapfen (20, 22, 24) axiale Bohrungen (60, 62, 64) besitzen und 40
- daß die Schwenkwinkel-Begrenzungskörper (42) in diese Bohrungen (60, 62, 64) einsteckbare Zapfen (66) aufweisen. 45
9. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkwinkel-Begrenzungskörper (42) aus jeweils einem mit dem Anschlagzapfen (20, 22, 24) formschlüssig verbindbaren Zapfen (66) und einem beidseitig sich erstreckenden Anschlagstück (72) bestehen. 50
10. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (60, 62, 64) der Anschlagzapfen (20, 22, 24) durchgehend sind und an ihren den Köpfen (40) abgekehrten Enden Erweiterungen (61, 63, 64) besitzen, in denen als Kopfstücke (68) ausgebildete Enden der Zapfen (66) angeordnet sind. 55
11. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Zapfen (66) der Schwenkwinkel-Begrenzungskörper (42) in axialer Richtung geschlitzt sind. 60
12. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlagstücke (72) und die Zapfen (66) über Stege (70) miteinander verbunden sind. 65
13. Energieführungskette nach einem der Ansprü-

che 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Anschlagstücke (72), gemessen in Schwenkrichtung der Anschlagzapfen (20, 22, 24), mindestens der Länge der Einlaßabschnitte (36, 38, 40), gemessen in derselben Richtung, entspricht.

14. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die einander zugekehrten Seiten der miteinander zusammenarbeitenden Seitenlaschen (10) im Bereich der Gelenkachsen (100, 102) miteinander zusammenarbeitende Gelenkkörper (110, 112) besitzen, die miteinander lösbar verbindbar sind.

15. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkkörper (110, 112) die Form von Hohlzylinderabschnitten besitzen, die coaxial zueinander angeordnet und formschlüssig miteinander verbindbar sind.

16. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlagstücke (72) unterschiedliche Länge besitzen.

17. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkwinkel-Begrenzungskörper (42) Hinterschnitte besitzen, die am Schaft anliegen.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen:



